Fig. 1A

2.2M samples/s ──→ ┌─────────────────┐ 1.1M samples/s
                    │ Transfer Filter │ ──┐ 110
                    └─────────────────┘   │
         │   │
         ↓   ↓
  ┌──────────────┐ 116   ┌──────────────────┐ 112
  │ EC(1/4↓)   │   │ Hybrid Circuit │
  └──────────────┘   └──────────────────┘
         │   │
         ↓   114   ↓
        ⊕ ←── ┌─────────────────┐ ←──────┘
         │   │ Receive Filter │ 1.1M samples/s
         ↓   └─────────────────┘
  552K samples/s

CO Mode

Fig. 1B

552K samples/s ──→ ┌─────────────────┐ 1.1M samples/s
                   │ Transfer Filter │ ──┐ 120
                   └─────────────────┘   │
         │   │
         ↓   ↓
  ┌──────────────┐ 126   ┌──────────────────┐ 122
  │ EC(4↑)   │   │ Hybrid Circuit │
  └──────────────┘   └──────────────────┘
         │   │
         ↓   124   ↓
        ⊕ ←── ┌─────────────────┐ ←──────┘
         │   │ Receive Filter │ 1.1M samples/s
         ↓   └─────────────────┘
  2.2M samples/s

RT Mode

Fig. 2

CO Mode

$$y(0) = w(0) = h(0)x(0) + h(1)x(-1) + \cdots + h(7)x(-7) + \cdots + h(254)x(-254) + h(255)x(-255)$$
$$y(1) = w(4) = h(0)x(4) + h(1)x(3) + \cdots + h(7)x(-3) + \cdots + h(254)x(-250) + h(255)x(-251)$$
$$y(2) = w(8) = h(0)x(8) + h(1)x(7) + \cdots + h(7)x(1) + \cdots + h(254)x(-246) + h(255)x(-247)$$
$$y(3) = w(12) = h(0)x(12) + h(1)x(11) + \cdots + h(7)x(5) + \cdots + h(254)x(-242) + h(255)x(-243)$$

$$y(n) = w(4n) = h(0)x(4n) + h(1)x(4n-1) + \cdots + h(7)x(4n-7) + \cdots + h(254)x(4n-254) + h(255)x(4n-255)$$
$$y(n+1) = w(4n+4) = h(0)x(4n+4) + h(1)x(4n+3) + \cdots + h(7)x(4n-3) + \cdots + h(254)x(4n-250) + h(255)x(4n-251)$$
$$y(n+2) = w(4n+8) = h(0)x(4n+8) + h(1)x(4n+7) + \cdots + h(7)x(4n+1) + \cdots + h(254)x(4n-246) + h(255)x(4n-247)$$
$$y(n+3) = w(4n+12) = h(0)x(4n+12) + h(1)x(4n+11) + \cdots + h(7)x(4n+5) + \cdots + h(254)x(4n-242) + h(255)x(4n-243)$$

$$y(0) = h(0)x(0) + h(4)x(-1) + h(8)x(-2) + \cdots + h(252)x(-62)$$
$$y(1) = h(1)x(0) + h(5)x(-1) + h(9)x(-2) + \cdots + h(253)x(-62)-$$
$$y(2) = h(2)x(0) + h(6)x(-1) + h(10)x(-2) + \cdots + h(254)x(-63)$$
$$y(3) = h(3)x(0) + h(7)x(-1) + h(11)x(-2) + \cdots + h(255)x(-63)$$
$$y(4) = h(0)x(1) + h(4)x(0) + h(8)x(-1) + \cdots + h(252)x(-62)$$
$$y(5) = h(1)x(1) + h(5)x(0) + h(9)x(-1) + \cdots + h(253)x(-62)$$

RT Mode

$$y(16n) = h(0)x(4n) + h(4)x(4n-1) + h(8)x(4n-2) + \cdots + h(252)x(4n-63)$$
$$y(16n+1) = h(1)x(4n) + h(5)x(4n-1) + h(9)x(4n-2) + \cdots + h(253)x(4n-63)$$
$$y(16n+2) = h(2)x(4n) + h(6)x(4n-1) + h(10)x(4n-2) + \cdots + h(254)x(4n-63)$$
$$y(16n+3) = h(3)x(4n) + h(7)x(4n-1) + h(11)x(4n-2) + \cdots + h(255)x(4n-63)$$
$$y(16n+4) = h(0)x(4n+1) + h(4)x(4n) + h(8)x(4n-1) + \cdots + h(252)x(4n-62)$$
$$y(16n+5) = h(1)x(4n+1) + h(5)x(4n) + h(9)x(4n-1) + \cdots + h(253)x(4n-62)$$

Fig. 3

Fig. 4A

$x(n)$

$x(n-31)$

$x(n-63)$

$x(n-223)$

$x(n-225)$

Z^{-1} ... Z^{-1}

Z^{-1} Z^{-1} Z^{-1}

Z^{-1} Z^{-1} Z^{-1}

$d(0)$

$d(1)$

$d(7)$

C0 Mode

Fig. 4B

$x(n)$

$x(n-255)$

Z^{-1} Z^{-1} Z^{-1} Z^{-1} Z^{-1} ... Z^{-1} Z^{-1}

C0 Mode

Fig. 4C

x(n)   x(n-31)   x(n-63)

$$Z^{-1} \quad \cdots \quad Z^{-1} \quad \rightarrow \quad Z^{-1} \quad Z^{-1} \quad \cdots \quad Z^{-1}$$

d(0)   d(1)
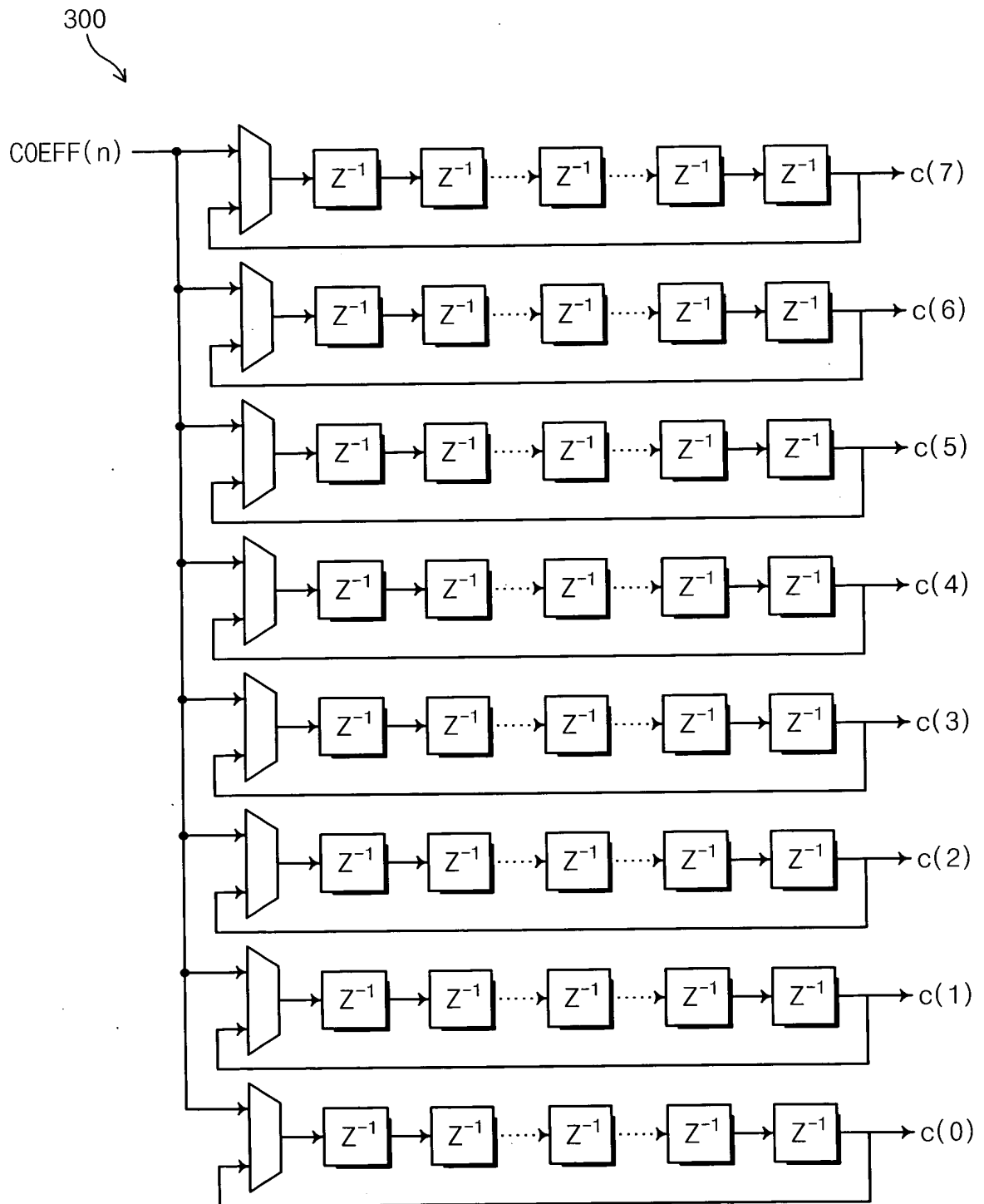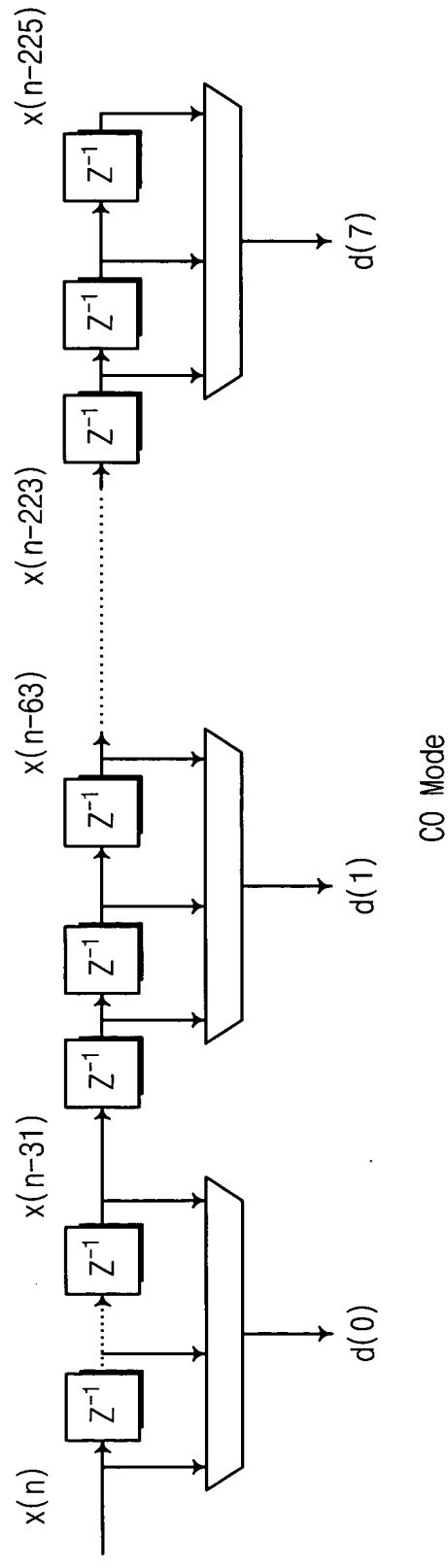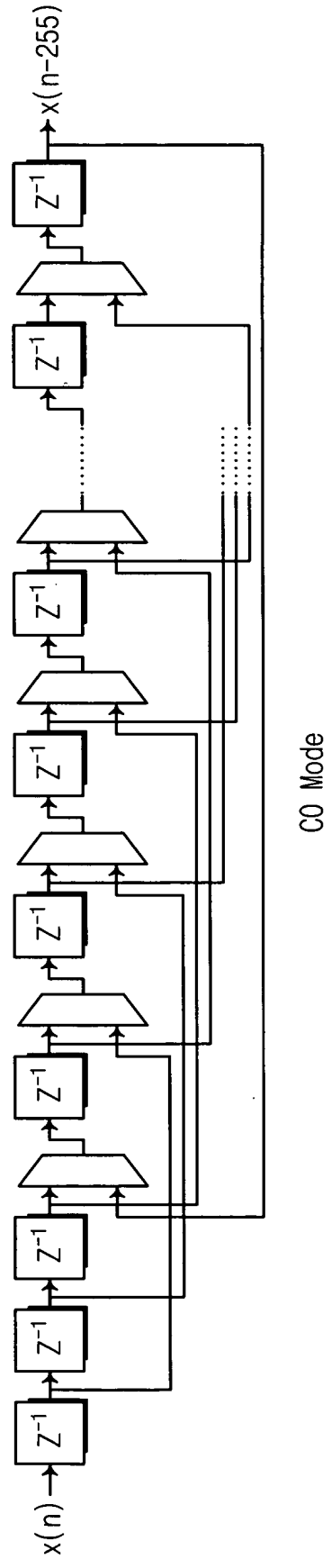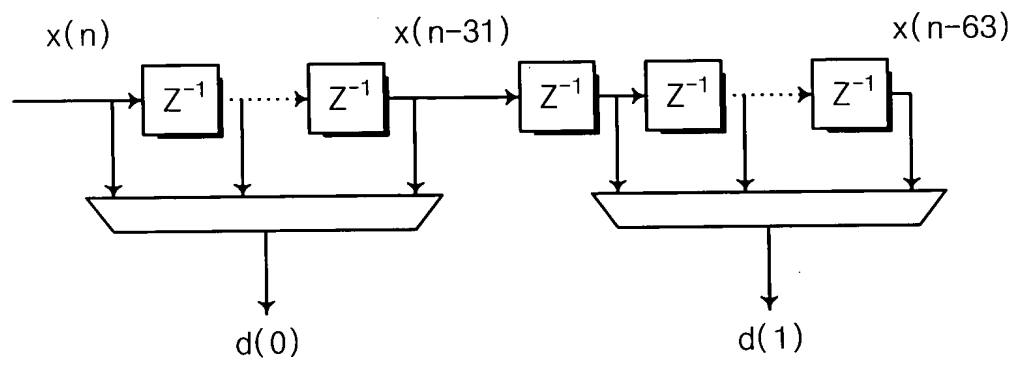
RT Mode

Fig. 5A

CO Mode

Fig. 5B

RT Mode

Fig. 6

Fig. 7A

```
                    ┌──────────┐
                    │  Start   │
                    └────┬─────┘
                         │
                         ▼
              ┌──────────────────────┐
              │    DN_LD = 1         │────── S701
              │    n = 0             │
              └──────────┬───────────┘
                         │
        ┌────────────────┤
        │                ▼
        │         ╱──────────────╲
        │        ╱  COEF_WR =     ╲────── S702
        │        ╲  COEF_RD       ╱
        │         ╲──────┬───────╱  No
        │                │ Yes
        │                ▼
        │     ┌──────────────────────┐
        │     │  COEF_DAT = coef[n]  │────── S703
        │     │  COEF_WR = ~COEF_WR  │
        │     └──────────┬───────────┘
        │                │
        │                ▼
        │     ┌──────────────────────┐
        │     │      n = n+1         │────── S704
        │     └──────────┬───────────┘
        │                │
        │                ▼
        │         ╱──────────────╲
        │        ╱   n = 256      ╲────── S705
        └────────╲                ╱
           No     ╲──────┬───────╱
                         │ Yes
                         ▼
              ┌──────────────────────┐
              │     DN_LD = 0        │────── S706
              └──────────┬───────────┘
                         │
                         ▼
                    ┌──────────┐
                    │   End    │
                    └──────────┘
```
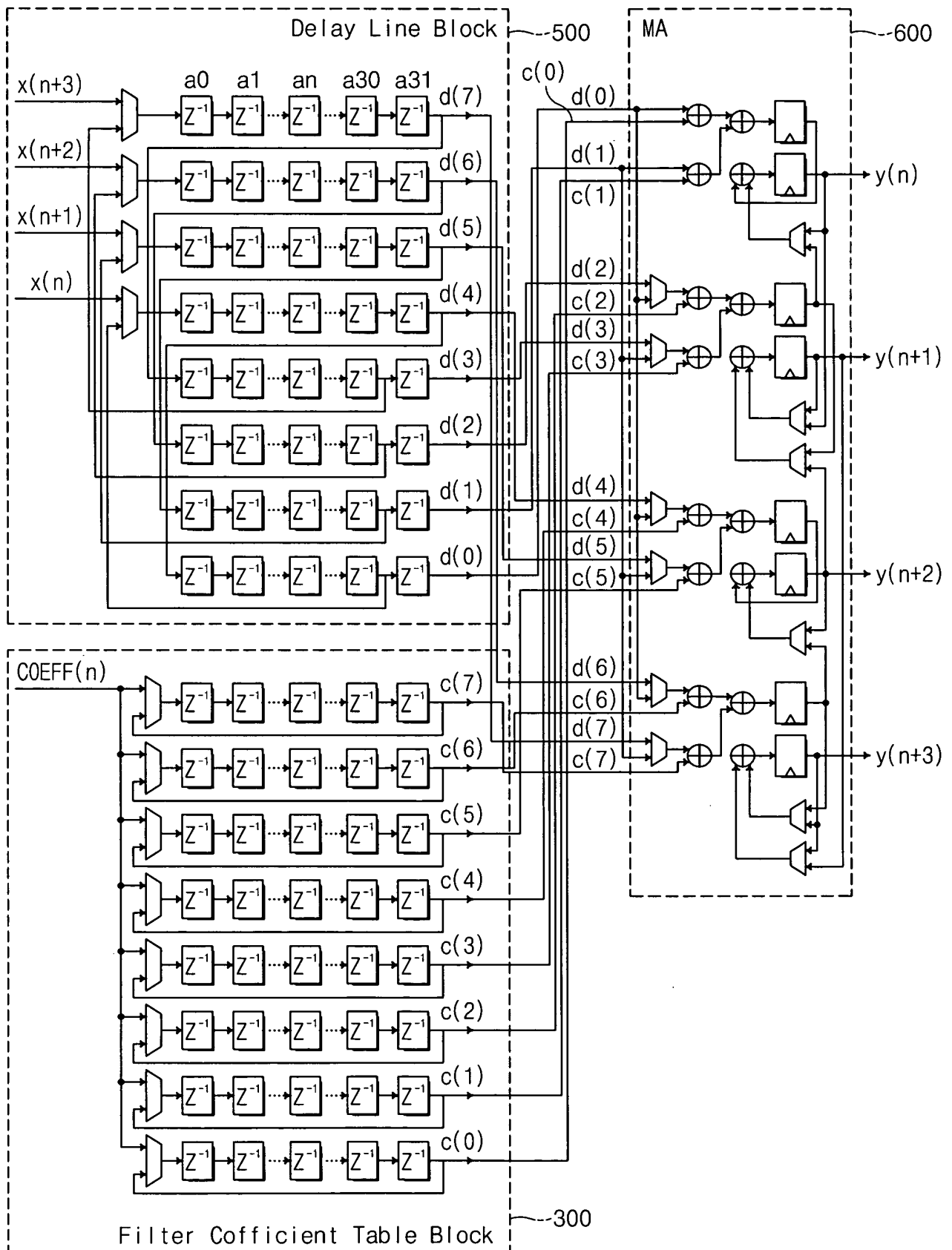
- DSP Operation -

Fig. 7B

```
        ┌─────────┐
        │  Start  │
        └─────────┘
             │
             ▼
        ◇─────────────◇
       ╱  RESET = 0    ╲──────── S711
        ◇─────────────◇      No ──┐
             │ Yes               │
             ▼                   │
   ┌────────────────────┐        │
   │   DN_LD = 0         │        │
   │   COEF_WR = 0       │──── S712
   │   COEF_RD = 0       │        │
   └────────────────────┘        │
             │ ◄──────────────────┘
             ▼
        ◇─────────────◇
       ╱  DN_LD = 1    ╲──────── S713
        ◇─────────────◇      No ──┐
             │ Yes               │
             ▼                   │
        ◇─────────────◇          │
       ╱ COEF_RD! = COEF_WR ╲─── S714
        ◇─────────────◇      No ──┐
             │ Yes               │
             ▼                   │
   ┌────────────────────────┐    │
   │ coef_h[0] = COEF_DAT"   │    │
   │ coef_h[n-1] = coef_h[n] │── S715
   │   (for 0<n<256)         │    │
   │ COEF_RD = ~COEF_RD      │    │
   └────────────────────────┘    │
             │                   │
             ▼                   │
        ◇─────────────◇          │
       ╱  DN_LD = 0    ╲──────── S716
        ◇─────────────◇  No ─────┘
             │ Yes
             ▼
        ┌─────────┐
        │   End   │
        └─────────┘
```

- EC H/W Operation -

Fig. 8A

CO Mode

Fig. 8B

552K samples/s   2.2M samples/s

822   826   830

IF_IN   MA   IF_OUT

main_delay D1   sub_delay D2

Main FIFO   824   Sub FIFO   828

RT Mode